

## Informe Estudio de salud ambiental de Barrio San Antonio y Residencial San Antonio, 2016

### RESUMEN

**Introducción:** En Barrio San Antonio de Córdoba hay una fábrica de bioetanol, los vecinos sufren cuadros irritativos, estudios ambientales encuentran formaldehído, tolueno, xilenos y etanol en las calles del barrio; los afectados solicitan ayuda.

**Objetivos:** Evaluar salud ambiental verificando frecuencias de cánceres y anomalías y si las afecciones de los habitantes constituyen un síndrome vinculado a contaminantes.

**Material y Métodos:** Estudio trasversal de prevalencias en barrios San Antonio y Residencial San Antonio considerados como conjunto poblacional, buscamos datos de afecciones que parecen aumentadas.

**Resultados:** Evaluado 65% de la población: cáncer con incidencia esperada de 1,3 casos hallamos 2, prevalencia esperada 4,5 hallamos 8, mortalidad promedio esperada 3,4 tuvimos 3; anomalías congénitas último año 28,6% (2 de 4), 5 años 14,8% (4 de 27), Córdoba tiene 1,6%.

Trastornos respiratorios 53% asma en niños (6-7 años) 57%; conjuntivitis 31%, cefaleas 27%; dermatitis 23%; dispepsias 22%; el 66% de la población tiene al menos uno de estos problemas, el 46% dos y 26% tiene 3, 63% de los niños tienen al menos uno, y con dos o tres los niños son los más afectados en todas las edades.

**Discusión:** **Sensibilidad Química Múltiple** describe el cuadro generalizado de esta población, nuestros hallazgos coinciden con el Consenso de 1999: *“los síntomas son reproducibles con exposición química repetida, la condición es crónica, los síntomas se resuelven cuando los incitantes son eliminados, los síntomas implican múltiples sistemas orgánicos, sin tratamiento específico ni sintomático y hay que evitar contacto con sustancias que desencadenan los síntomas, pues favorecerá la gravedad y nuevas intolerancias.”*. Una variedad es el Síndrome del Edificio Enfermo que aquí sería **Síndrome de Barrio Enfermo**.

**Conclusión:** En el ambiente de barrio San Antonio se detectan efluentes gaseosos de la planta de bioetanol de Porta Hnos. como formaldehído, tolueno y xileno según estudios ambientales previos. La población expuesta a estos tóxicos en nuestros datos presenta una tendencia al aumento de casos de cáncer, preferencialmente de piel. También se verifica alta prevalencia de niños que nacen con anomalías congénitas en frecuencias muy superiores a las que presenta toda la ciudad de Córdoba. Son muy elevadas las prevalencias de asma, conjuntivitis y dermatitis, cefaleas y se observa una preocupante multiplicación de mujeres con masas en vías aéreas superiores. La mayoría de los vecinos presenta el Síndrome de Sensibilidad Química Múltiple y las personas mayores y sobre todo los niños son los más afectados.

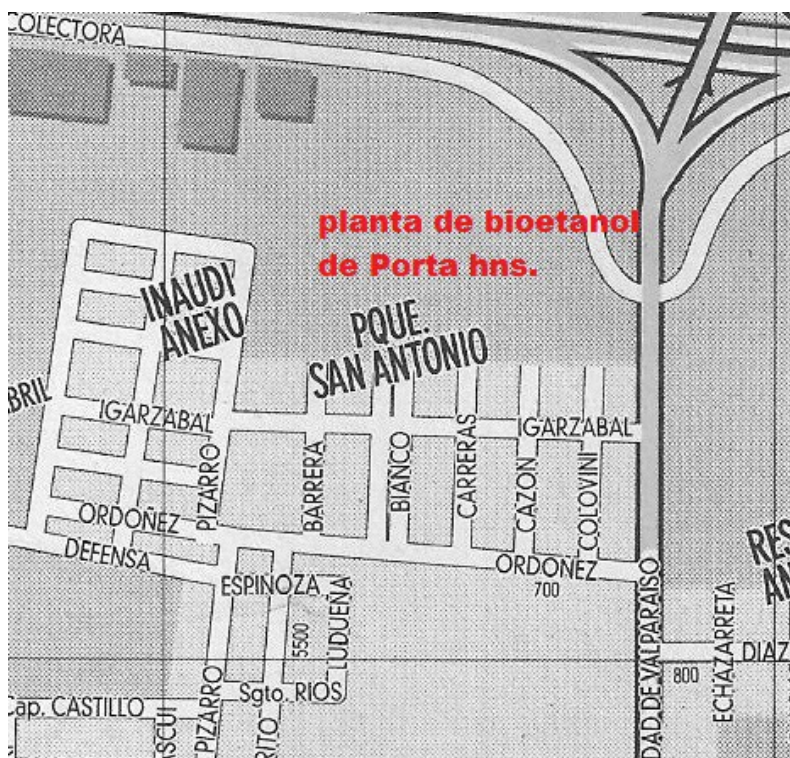
*Se requiere urgente medidas ambientales para proteger el derecho a la salud de esta población preexistente en el lugar.-*

.....  
...

## 1. Introducción

En Febrero de 2012 comenzó a funcionar una Fábrica de **Bioetanol**<sup>1</sup> colindando con los patios traseros de numerosas viviendas familiares del Bº San Antonio, las instalaciones de la empresa Porta Hnos. fabricaba licores y fraccionaba alcohol en ese lugar desde el año 1995 (Figura 1). En ese momento concluyeron una importante ampliación que puso en funcionamiento una estructura nueva que produce Bioetanol a partir de molienda y fermentación de maíz. Desde entonces los pobladores empezaron a notar olor desagradable y a presentar irritaciones oculares, dérmicas y respiratorias. Estas fueron aumentando en intensidad e incluso algunos vecinos tuvieron que alejarse del barrio por recomendación de sus médicos.

**Figura 1. Mapa de Barrio San Antonio y ubicación de la planta de bioetanol de Porta Hnos.**



En mayo de 2013 los vecinos de Bº San Antonio concurren al Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Córdoba a solicitar apoyo a la Red Universitaria de Ambiente y Salud (Reduas) quien realizó un estudio de salud ambiental en agosto de ese año. Esta primera evaluación epidemiológica que alcanzó a el 74% de los habitantes del barrio refirió una elevada frecuencia de trastornos irritativos y atópicos, encabezados por cefaleas (43%), congestión ocular (34%), trastornos respiratorios (33%), gastritis (26%) y dermatitis irritativas (18%)<sup>2</sup>.

En 2014 la justicia provincial ordenó una pericia química ambiental de la que participaron representantes de Reduas. Esta pericia confirmó que los fermentadores de la planta liberaban contaminantes químicos que podrían explicar los síntomas que presentan los vecinos del sector;

principalmente formaldehído, tolueno, xileno, ácido acético, etanol y otros, los que también fueron detectados en muestras de aire recogidas en las calles de Bº San Antonio<sup>3</sup>.

En julio de 2016, la organización de los vecinos de Bº San Antonio (VUDAS) solicitó a Reduas una nueva evaluación de la salud colectiva ambiental en el barrio y también de Bº San Antonio Residencial (lindero a 150 m en dirección sur-este de Bº San Antonio), cuyos resultados son presentados aquí.

## **2. Objetivos**

- A.** Generar un diagnóstico de salud colectiva ambiental.
- B.** Verificar las frecuencias de cánceres y malformaciones congénitas.
- C.** Valorar si los síntomas o afecciones que presentan los vecinos constituyen una entidad nosológica específica que pudiera estar vinculada a la particular contaminación ambiental de este sector.

## **3. Material y Métodos**

Se desarrolló un estudio descriptivo observacional para medir incidencias y prevalencias de distintos cuadros clínicos, mediante una encuesta cuantitativa dirigida a todos los habitantes de barrio San Antonio y Residencial San Antonio de la ciudad de Córdoba (encuesta poblacional). Para tal fin se visitaron todos los domicilios del sector considerando al vecindario como un conjunto poblacional, asumiendo un riesgo de exposición ambiental común, no diferenciado.

Se buscó información geográfica, demográfica y sociológica del barrio de fuentes secundarias a fin de caracterizar con precisión la comunidad en estudio y buscar fuentes de probable contaminación ambiental.

Para la identificación de problemas sanitarios dentro de la comunidad se aplicaron técnicas cualitativas a través de entrevistas a los vecinos, personal de salud de la zona y referentes sociales del sector, y luego un estudio cuantitativo de las variables contenidas en las encuestas.

Todas las entrevistas fueron realizadas por profesionales médicos o estudiantes del último año de la carrera de Medicina de la UNC. El trabajo se realizó en el marco del artículo 2 de la ley provincial Nº 9.694 de la provincia de Córdoba que regula los estudios observacionales en salud humana. En todas las encuestas se solicitó y registró el consentimiento informado previo al interrogatorio.

Se busco información sobre 1) casos de cáncer por incidencia de ultimo año; 2) prevalencia de 5 años y 3) mortalidad últimos 5 años; 4) dermatitis irritativas recidivantes o atópicas; 5) trastornos de las vías respiratorias recidivantes, irritativos, congestivos y asma (en este caso el criterio fue el empleo regular de broncodilatadores inhalatorios), 6) cefaleas persistentes o dolor de cabeza que se presente 15 ó más días por mes, 7) trastornos digestivos y dispepsias crónicas, 8) conjuntivitis crónicas, recidivantes o síndrome de ojo rojo, 9) niños nacidos con malformaciones congénitos en los últimos 5 años y 10) pérdida de embarazos o abortos espontáneos en los últimos 5 años.

Como variables de confusión se incluyó hábitos tóxicos (tabaquismo y alcoholismo) y actividad laboral.

Se generó una base de datos y una matriz numérica. Las prevalencia de cada trastorno fue cotejada con datos de referencia informados por organismos oficiales y/o académicos. Finalmente se realizó un análisis de Correlación de Pearson entre las variables buscando asociaciones

significativas. Para tales propósitos se emplearon los programas Excel, INFOSTAT, Minitab 17 y EPIDAT.

#### 4. Resultados

El trabajo de campo se concretó en octubre de 2016. Se recogió información de 134 hogares (23 de Residencial San Antonio y 111 de barrio San Antonio), alcanzando al 65% de la población total según el censo 2008.

Fueron evaluadas 508 personas, de las cuales 256 resultaron mujeres (50,39%) con predominio población joven y adulta (Tabla 1). El tiempo promedio de residencia en el lugar fue de 17,11 años.

Desde el punto de vista económico el vecindario mostró numerosos comercios pequeños y algunos galpones con diversos talleres. Entre los trabajadores predominaron docentes y obreros (muy pocos empleados por Porta Hnos.), y también se reconocieron algunos profesionales y empresarios. El porcentaje de desocupados fue de 1,5%.

**Tabla 1. Estructura poblacional de Barrios San Antonio y Residencial San Antonio por sexo y edad**

Característica de la población	Número	Porcentaje
Total de personas evaluadas	508	100
Mujeres	256	50,39%
Varones	252	49,61%
Niños de 0 a 15 años	120	23,62%
Jóvenes de 16 a 30 años	126	24,80%
Adultos de 31 a 50 años	116	22,83%
Mayores de 51 a 65 años	92	18,11%
Ancianos de 66 y más años	47	9,25%
Sin datos	7	
Media de edad	34,88 años, DS: 22,97 años	
Tiempo medio de residencia	17,11 años	

Las fuentes de contaminación observadas en el sector fueron una antena de telefonía celular, aguas servidas negras en algunas calles, dos empresas metalúrgicas, una comercializadora de madera y una planta química que produce 100.000 litros de bioetanol a través de fermentación de maíz.

#### 4.1 Patologías relevadas

El detalle de las manifestaciones encontradas fue el siguiente:

- 4.1.1. Cáncer:** Incidencia en el último año: 2 casos (uno de mama y otro de piel). Tasa bruta de 393,7/100.000 habitantes. Prevalencia: 8 casos (cuatro de piel, dos de mama, uno

de vejiga y un linfoma de células B). Tasa bruta de 1.377,9 /100.000. Mortalidad: 3 casos (uno de leucemia en 2012, uno de hígado en 2013 y uno de páncreas en 2014). Tasa mortalidad promedio 118/100.000.

- 4.1.2. Malformaciones Congénitas (niños de 0 a 5 años):** Tasa de natalidad 2016: 13,8/1.000 habitantes. Incidencia en el último año: 2 niños malformados sobre 7 menores de un año. Tasa de 28,6%. Prevalencia 14,8%: 4 niños malformados sobre un total de 27 niños de hasta 5 años. Las malformaciones observadas fueron: hernia diafragmática, cardiopatía congénita, mielomeningocele y esclerosis tuberosa.
- 4.1.3. Abortos espontáneos en mujeres entre 15 y 45 años:** Prevalencia 3,70% (4/109).
- 4.1.4. Trastornos respiratorios:** Prevalencia 53% (267/508).
- 4.1.5. Asma:** Prevalencia 17% (85/508). Aumenta a 29,00% en menores de 15 años y hay 57,00% de niños de 6 y 7 años usando broncodilatadores.
- 4.1.6. Conjuntivitis:** Prevalencia 31% (158/508).
- 4.1.7. Cefaleas:** Prevalencia 27% (135/508).
- 4.1.8. Dermatitis:** Prevalencia 23% (116/508).
- 4.1.9. Trastornos digestivos:** Prevalencia 22% (112/508).
- 4.1.10. Astenia:** Presencia de fatiga, desanimo y/o insomnio asociados a uno o más de los trastornos precedentes.

El resumen de las manifestaciones clínicas se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2. Trastornos de salud observados en Barrios San Antonio y Residencial San Antonio potencialmente asociados a contaminación ambiental y la diferencia de frecuencias encontrados en año 2013**

Manifestaciones clínicas	n	Prevalencia n x 100/508 Año 2016	Orden de Frecuen cia 2016	Prevalencia n x 100/508 Año 2013	Orden de frecuencia 2013
Dermatitis	11	23 %	4ª	16%	5º
Ojo Rojo - Conjuntivitis	6				
	15	31%	2º	34%	2º
Trastornos	8				
Respiratorios	18	36%			
recidivantes	2				
Asma	85	17%			
Todos trastornos	26	53%	1º	33%	3º
respiratorios	7				
Cefaleas	13	27%	3ª	43%	1º
	5				
Trastornos Digestivos	11	22%	5ª	26%	4º

(dispepsias)	2			
<b>Pólipos o nódulos VAS</b>	7	<b>1,16</b>	<b>0</b>	<b>n: 0</b>
<b>Malformaciones en 5 años</b>	4			<b>n:1</b>
<b>Cáncer en los últimos 5 años</b>	8	<b>1,58</b>		<b>n:1</b>
<b>Abortos x mujeres 15-45 años</b>	4	<b>3,4%</b>	<b>2,6%</b>	<b>n:3</b>

El análisis de correlación vinculó significativamente a los niños con trastornos respiratorios agudos y asma; a los ancianos con dermatitis, conjuntivitis, cefaleas y trastornos digestivos, y las a mujeres con dermatitis, conjuntivitis, cefaleas y trastornos digestivos; La ocupación no tuvo correlación significativa con ninguna de las patologías.

Una muestra de 435 pobladores sintomáticos, con exclusión de los consumidores de tabaco y alcohol (considerados factores de confusión), mostró que el 66% (dos de cada tres vecinos) tuvo al menos una manifestación sintomática, 46% dos manifestaciones y 26% tres manifestaciones. Respecto de los niños el 63% presentó al menos un síntoma.

## 5. Discusión

### 5.1. Aspectos generales

La incidencia de **cáncer** (393,7/100.000) resultó superior a la informada por el Registro Provincial de Tumores (RPT) para ciudad de Córdoba en 2009<sup>4</sup> (254,7/100.000). Es decir, la incidencia esperada (1,3 casos) fue menor a la observada (2 casos), lo cual, atendiendo a los antecedentes y relevamientos previos del barrio, sugiere un aumento reciente de esta enfermedad en el lugar.

En cuanto a la prevalencia de cáncer, la tasa observada (1.378/100.000) también fue superior a la prevista por GLOBOCAN 2012 para Argentina (889/100.000)<sup>5</sup>. Es decir que se estimaba una prevalencia de 4,5 casos y en su lugar hubo 8 casos identificados.

Sin embargo, los resultados de mortalidad del presente estudio mostraron una tasa menor que la señalada por el RPT (118/100.000 y 135/100.000, respectivamente)<sup>6</sup>, lo que podría indicar que al momento del estudio la población observada presentaba una baja carga previa de enfermedad oncológica y, consecuentemente, una baja mortalidad actual (3 fallecidos por cáncer en los últimos 5 años, mientras se esperaban 3,4 óbitos por esta causa).

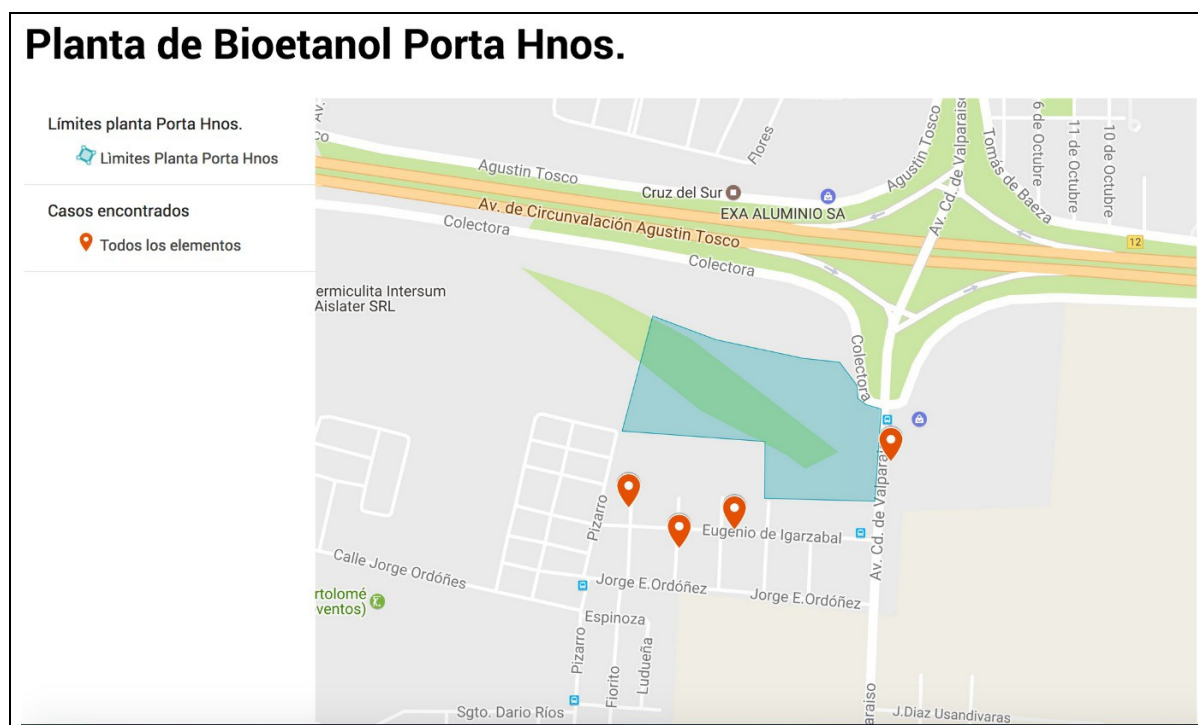
En cuanto a las **anomalías congénitas** la tasa de los últimos años resultó de 14,8% y en el último año de 28,6%. Estos resultados contrastan claramente con los brindados por el Registro Nacional de Anomalías Congénitas del Ministerio de Salud de la Nación quien refirió en 2012 una tasa de 1,6% para ciudad de Córdoba<sup>7</sup>.

La tasa de natalidad de Barrio San Antonio resultó similar a la del resto de la ciudad de Córdoba, sin embargo, la cantidad de niños nacidos con malformaciones fue muy superior. Todos los casos registrados provinieron de familias residentes a escasos metros de una fuente de contaminación (planta de bioetanol) cuyos productos han sido asociados en otras investigaciones con la presencia



de malformaciones<sup>8</sup>. Y si bien la prevalencia de abortos espontáneos en Barrio San Antonio no muestra diferencias significativas con el resto del país (3,67% y 3,00% respectivamente)<sup>9</sup>, los resultados obtenidos sugieren que existiría un elevadísimo riesgo de anomalías congénitas para las embarazadas que conciban sus hijos y permanezcan durante la gestación habitando en este sector de la ciudad (Figura 2).

**Figura 2. Ubicación de los domicilios de las familias con niños malformados y su relación con la planta de bioetanol.**



Por su parte, los **síntomas de las vías aéreas** comprometieron a más de la mitad de los habitantes. Situación no padecida antes de que comenzara a funcionar la fábrica de bioetanol de Porta Hnos.

Un subgrupo de afectados apareció en los últimos dos años: seis mujeres jóvenes y un hombre con **masas ocupantes en vías aéreas superiores** (nódulos y pólipos). Todas residiendo a menos de 100 metros de la planta industrial.

**Figura 3. Ubicación de los domicilios de las 6 mujeres jóvenes y un varón con masas ocupantes de vías aéreas superiores y su relación con la planta de bioetanol.**





irritativas en alta prevalencia y los cánceres de piel (la localización más frecuente en esta población -50%-) constituyen una asociación que sugieren una exposición continua y alta a sustancias dermatotóxicas.

En cuanto a los **trastornos digestivos o dispépticos** los mismos suelen ser frecuentes y subjetivos. Sin embargo 112 personas de la población observada (22%) afirmaron tener vómitos, ardor gástrico, náuseas, malestar digestivo persistente y que estos síntomas no los sufrían antes de percibir continuamente el “olor” de la fábrica de bioetanol.

La relación entre las afecciones observadas y su proporción en la población se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3. Trastornos de salud en niños y adultos con valores normales de referencia**

	<b>Prevalencia encontrada</b>	<b>Prevalencia de referencia</b>	<b>Niños (de 0 a 1 años)</b>	<b>Niños (de 0 a 5 años)</b>
<b>Afecciones respiratorias</b>	267/508: 52%	<b>Córdoba: 20%</b>	52/120: 43%	13/37: 35%
<b>Asma bronquial</b>	85/508: 17%	<b>Córdoba 13%</b>	35/120: 29%	9/37: 24%
<b>Asma 6 y 7 años</b>	8/14: 57%	<b>Córdoba 13%</b>		
<b>Asma 13 y 14 años</b>	2/16: 12%	<b>Córdoba 13%</b>		
		<b>EEUU: 1,3%</b>		
<b>Conjuntivitis</b>	183/508: 36%	<b>UK: 1,3 a 1,4%</b>	26/120: 22%	6/37: 16%
<b>Cefaleas</b>	135/508: 27%	<b>OMS:1,7 -4%</b>	26/120: 22%	4/37: 10%
<b>Dermatitis</b>	116/508: 23%	<b>EEUU: 1 a 3%</b>	27/120: 22%	8/37: 22%
<b>Dispepsias</b>	112/508: 22%		16/120: 13%	3/37: 8%

El análisis de las manifestaciones clínicas permite advertir un patrón sindrómico descrito y reconocido como **Síndrome de Sensibilidad Química Múltiple** por la medicina ambiental y laboral (SSQM)<sup>18 19</sup>, el cual resulta consistente con lo observado en Barrio San Antonio y Residencial. Dicho cuadro nosológico está compuesto por cefaleas, trastornos digestivos, eritema ocular, dermatitis, trastornos respiratorios incluyendo asma, junto con síndrome de fatiga crónica y otros síntomas constitutivos de la fibromialgia.

En Barrio San Antonio tales manifestaciones -con predominio de síntomas respiratorios-, se presentaron generalmente en forma conjunta, particularmente en ancianas y niños. Probablemente por ser quienes más tiempo permanecían en el lugar expuestos a los factores

ambientales responsables. En sintonía con este hallazgo la proporción de habitantes con manifestaciones clínicas distintivas (dermatitis, ojo rojo, trastornos respiratorios, asma, cefalea y trastornos digestivos) asociados a fatiga, desánimo y/o insomnio, configuraron síntomas típicos de SSQM. Cuadro encontrado también en niños, probablemente los más afectados.

Los criterios de consenso sobre SSQM de 1999<sup>20</sup> establecieron que: **1. Se trata de una condición crónica, 2. Los síntomas son reproducibles con la exposición química repetida, 3. Aparecen en respuesta a bajos niveles de exposición, 4. Los síntomas mejoran o se resuelven cuando los incitantes son eliminados, 5 Las respuestas se presentan frente a múltiples sustancias sin relación química, 6 Los síntomas implican múltiples sistemas orgánicos.**

Una variedad de SSQM es el denominado “Síndrome del Edificio Enfermo” descrito en 1997 en The Lancet por Redlich y col. y también por otros autores<sup>21 22</sup>, en el que el fenómeno sintomático se expresa en personas que comparten un ambiente común, ya sea ocupacional o habitacional. Este síndrome parece ser el que mejor describe la situación de los pobladores de Barrio San Antonio, en este caso conformando un “**Síndrome del Barrio Enfermo**”.

## 5.2. Aspectos particulares de los niños

La consideración del grupo etáreo de 0 á 15 años conformado por 120 niños muestra que el impacto en la salud respiratoria de toda la vía aérea alcanzó al 43% de los mismos, mientras que el uso de broncodilatadores inhalados (asma bronquial) se registró en el 29% de la población (casi uno de cada tres menores de 15 años).

El segundo problema de salud fue la dermatitis. Esta afección comprometió a 27 de los 120 niños (22%), mientras que la conjuntivitis y las cefaleas fueron el tercer y cuarto problema con 26 casos en 120 niños. Finalmente, los síntomas atribuibles a gastritis alcanzaron el 13%.

Respecto de la presencia de SSQM el 63% de los niños presentó al menos un síntoma, mientras que frente al resto de las personas que presentaron dos o tres síntomas los niños resultaron ser los más afectados (Tabla 4).

**Tabla 4. Síndrome de sensibilidad química múltiple en niños**

Asintomáticos	44 de 120 (34%)
Sintomáticos	76 de 120 (63%)
Niños con trastornos respiratorios	52 de 120 (43%)
Niños con asma	35 de 120 (29%)
Niños con dermatitis	27 de 120 (22%)
Niños con ojo rojo	26 de 120 (22%)
Niños con cefalea	26 de 120 (21%)
Niños con trastornos digestivos	16 de 120 (13%)

El análisis de Correlación de Pearson también mostró dos formas de asociación sintomática de SSQM: uno más frecuente que incluyó dermatitis, conjuntivitis, trastornos respiratorios y asma, y otro con cefaleas y gastritis (excluyendo a la conjuntivitis). Cabe recordar que las manifestaciones subjetivas (sintomáticas) como cefalea y dispepsia resultan difíciles de corroborar en niños pequeños, lo que podría sesgar el resultado.

### **5.3. Potenciales contaminantes ambientales de Barrio San Antonio**

Es sugerente que uno o varios de los contaminantes emanados de la planta de bioetanol de Barrio San Antonio justifiquen los cuadros clínicos detectados en la población expuesta del lugar, contaminantes detectados por pericias ambientales judiciales y también en la propia auditoria ambiental de la provincia, contaminantes que para algunos estan en niveles muy altos y para otros sus niveles son muy bajo, lo concreto es que salen de los fermentadores y que se detectan en las calles del barrio.

Los aldehídos **acetaldehído** o **etanal** y **formaldehído** o **metanal**, son los más tóxicos, tal como lo describen las fichas de seguridad química de la OMS<sup>23 24</sup>, y los principales candidatos a explicar este impacto en la salud (también el **hexano**, **ácido acético** y los **alcoholes etílico y metílico** tendrían participación en el conjunto de los contaminantes que parecen estar actuando sobre el ambiente del barrio)<sup>25 26 27</sup>.

En el año 2014 la justicia provincial realizó dos pericias a las emanaciones de los fermentadores de la planta de Porta Hnos. y al aire en las calles de Barrio de San Antonio, detectando la presencia de distintos contaminantes, siendo los más destacados **formaldehído, tolueno y xileno**.

El **formaldehído** es una sustancia relacionada con el proceso de fermentación para producir **alcohol etílico**. Por otra parte el **tolueno** y el **xileno** aparecieron entre los gases del fermentador de la empresa Porta Hnos., muestreado durante los peritajes. Además el **tolueno** y el xileno fueron encontrado en el aire del barrio.

La absorción del **tolueno** se realiza a nivel pulmonar penetrando por inhalación en forma de gas o vapor. El mismo se retiene entre un 40% y 60 % de la cantidad inhalada, se comporta como un **depresor del Sistema Nervioso Central (SNC)**. Por otra parte la exposición al líquido o al vapor conteniendo tolueno produce **irritación de las conjuntivas, la piel y las mucosas de las vías respiratorias**. Su exposición aguda determina **efectos narcóticos por acción sobre el SNC** manifestándose como **cefaleas, vértigos, náuseas, vómitos, fatiga, debilidad muscular, somnolencia, parestesias cutáneas, colapso y coma**.

El **tolueno** produce **embriopatía severa** en las mujeres embarazadas que lo inhalan por sus efectos narcóticos<sup>28</sup>. Se destaca en tal sentido el nacimiento de niños malformados alrededor de la planta de bioetanol en una frecuencia muy superior a la de los otros barrios de la ciudad.

La absorción del **xileno** se realiza en los pulmones penetrando por inhalación en forma de gas o vapor. La exposición al líquido o al vapor produce **irritación de las conjuntivas, de la piel o de las mucosas de las vías respiratorias**.

La toxicidad del **formaldehído** (formol) se debe principalmente a sus propiedades altamente irritantes para los tejidos vivos que entran en contacto con él. Los síntomas más comunes de la exposición son **irritación en los ojos, nariz y garganta**. El formaldehído es un irritante de los ojos y de las vías respiratorias; causa **dermatitis tanto primaria como por sensibilización**. Las concentraciones altas son tóxicas para las células y resultan en **degeneración y necrosis de las capas mucosas y epiteliales de los tejidos**. El **formaldehído** disperso en el aire se absorbe rápidamente a través de los pulmones. Las concentraciones de 10 ppm (mg/litro) sólo pueden soportarse durante algunos minutos, tras experimentar **lacrimación profusa**, incluso en quienes están acostumbrados a concentraciones más bajas. Entre las 10 y 20 ppm se hace difícil respirar normalmente. Hay ardor intenso de la cavidad nasal y la garganta, y la sensación se extiende a la tráquea, lo que produce tos. Cuando se elimina la exposición, la lacrimación disminuye con prontitud, pero la irritación nasal y respiratoria puede persistir durante aproximadamente una hora. La irritación aguda de las vías respiratorias por inhalación de concentraciones altas de **formaldehído** de más de 50 ppm (como en situaciones de espacio confinado) causando **edema pulmonar y neumonitis**. La exposición a 100 ppm causa la **muerte**.

La OMS afirma que hay suficiente evidencia en humanos como para aseverar que **el formaldehído causa cáncer de rinofaringe** (dato a tener en cuenta en el caso de las 5 mujeres con masas tumorales en vías aéreas superiores) y **leucemia**.

Los tres contaminantes químicos gaseosos encontrados en 2014 en el aire del Barrio San Antonio dan plausibilidad biológica a los síntomas de la población afectada, aún sin considerar las mezclas y el resto de los contaminantes detectados en los muestreos realizados. Incluso los tres tóxicos están descritos en la literatura científica como desencadenantes del SSQM<sup>29 30</sup>. En el SSQM Los síntomas son provocados por exposiciones que son demostrables, aunque de bajo nivel. Significa que otras personas, distintas del afectado, son capaces de percibir la presencia de la sustancia, por el olor, aunque sin producirles molestias, las exposiciones que provocan los síntomas han de ser muy bajas, entendiendo por tales aquellas que están varias veces por debajo de la desviación estándar de las exposiciones promedio que se conocen que son capaces de causar respuestas adversas en las personas, aunque en general, no se tiene un conocimiento cierto de las concentraciones promedio que desencadenan respuestas adversas o desagradables en la mayoría de las personas "normales".

Como se ha señalado también en lo concerniente a los consensos sobre el SSQM, el mismo responde a bajas dosis de diferentes sustancias químicas no emparentadas, proyectándose preferentemente a contaminantes ambientales al momento de explicar la concurrencia de síntomas irritativos. Frente a los cuales no existe un tratamiento específico, ni siquiera sintomático.

Los enfermos deben evitar el contacto con las sustancias que les desencadenan los síntomas, pues mantener dicho contacto favorecerá el incremento y gravedad del cuadro y la presencia de nuevas intolerancias<sup>31</sup>. Vale subrayar que entre quienes presentaron dos o tres manifestaciones de este síndrome, los niños fueron los más afectados entre todos los grupos estudiados.

## **6. Conclusión**

En el ambiente de barrio San Antonio se detectan efluentes gaseosos de la planta de bioetanol de Porta Hnos. como **formaldehído, tolueno y xileno** según estudios ambientales previos.

La población expuesta a estos tóxicos, de acuerdo a los datos obtenidos, presenta una tendencia al aumento de casos de cáncer, preferencialmente de piel. También se verifica alta prevalencia de niños que nacen con anomalías congénitas en frecuencias muy superiores a las que presenta el resto de la ciudad de Córdoba. Son muy elevadas las prevalencias de asma, conjuntivitis y dermatitis y se observa una preocupante multiplicación de mujeres con masas en vías aéreas superiores. La mayoría de los vecinos presenta un cuadro clínico compatible con el SSQM, siendo las personas mayores y, sobre todo, los niños, los más afectados.

**Se requieren urgentes medidas ambientales para proteger el derecho a la salud de esta población cuya presencia en el barrio preexiste al asentamiento industrial.**

## **7. Bibliografía**



- <sup>1</sup> Dávila D. Porta inició la producción de bioetanol en Córdoba. La Voz del Interior: 16/02/2012. <http://www.lavoz.com.ar/noticias/negocios/porta-inicio-produccion-bioetanol-cordoba>
- <sup>2</sup> Análisis de la Salud Colectiva Ambiental de Barrio Parque San Antonio. 2013. Red Universitaria de Ambiente y Salud. <http://reduas.com.ar/planta-de-bioetanol-enferma-a-todo-un-barrio-en-la-ciudad-de-cordoba/>
- <sup>3</sup> Pericia judicial confirmó la contaminación generada por la planta de bioetanol de Porta Hermanos. 18 diciembre. (2014) vudaszonasur. <https://vudas.wordpress.com/2014/12/18/pericia-judicial-confirio-la-contaminacion-generada-por-la-planta-de-bioetanol-de-porta-hermanos/>
- <sup>4</sup> Registro Provincial de Tumores. Informe sobre Cáncer en la Provincia de Córdoba. 2004-2009. Córdoba, Editorial de la Provincia de Córdoba. 2013. <http://reduas.com.ar/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Libro-Cancer-Provincial.pdf>
- <sup>5</sup> Globocan 2012: Estimates incidence, mortality, and prevalence worldwide in 2012. IARC-WHO. <http://globocan.iarc.fr/Pages/Map.aspx>
- <sup>6</sup> Registro Provincial de Tumores op cit.
- <sup>7</sup> RENAC-AR (internet) Reporte anual 2013. *Análisis epidemiológico sobre las anomalías congénitas en recién nacidos, registradas durante 2012 en la República Argentina*. [http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000344cnt-reporte\\_anual\\_2013\\_RENAR.pdf](http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000344cnt-reporte_anual_2013_RENAR.pdf)
- <sup>8</sup> Gonzalez Ruiz G; Baena Diaz B; Gomez Dominguez W, Mercado Mendoza Y. Risk of exposure to chemical Compounds in wood processing workers. Hacia Pomoc Salud [online]. 2012, vol.17, n.1, pp.105-117. ISSN 0121-7577
- <sup>9</sup> Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES) y Centro de Estudios de Población (CENEP). (internet) *Morbilidad materna severa en la Argentina, Estimación de la magnitud del aborto inducido*. 2007. [http://www.despenalizacion.org.ar/pdf/Evidencia/Estudios/Estimacion\\_aborto\\_inducido.pdf](http://www.despenalizacion.org.ar/pdf/Evidencia/Estudios/Estimacion_aborto_inducido.pdf)
- <sup>10</sup> The International Study of Asthma and Allergies in Childhood. Global Asthma Network. Phase Three. 2014. <http://isaac.auckland.ac.nz/>
- <sup>11</sup> Global Asthma Network. (internet) The Global Asthma Report 2014. The Glogal Burden of Astma: Current estimates. <http://www.globalasthmareport.org/burden/burden.php>
- <sup>12</sup> Optometric Clinical Practice Guideline. Care of the Patient whith Conjunctivitis. AMERICAN OPTOMETRIC ASSOCIATION. Epidemiology of Conjunctivitis. 2002 (2nd Edition).
- <sup>13</sup> Ganley JP, Roberts J. Eye conditions and related need for medical care among persons 1-74 years of age, United States 1971-72. In: DHHS, ed. Vital health statistics. Washington, DC: DHHS; 1983. <https://online.epocrates.com/u/292368/Acute+conjunctivitis/Basics/Epidemiology>
- <sup>14</sup> Cefaleas OMS. Nota descriptiva n. 277 Octubre de 2012. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs277/es/>
- <sup>15</sup> Hong S, Son DK, Lim WR, Kim SH, Kim H, Yum HY, Kwon H. The Prevalence of Atopic Dermatitis, Asthma, and Allergic Rhinitis and the Comorbidity of Allergic Diseases in Children. Environ Health Toxicol. 2012 Jan;27:e2012006.
- <sup>16</sup> Wüthrich B, Cozzio A, Roll A, Senti G, Kündig T, Schmid-Grendelmeier P. Atopic eczema: genetics or environment? Ann Agric Environ Med. 2007 Dec;14(2):195-201.
- <sup>17</sup> Schmid-Grendelmeier P, Simon D, Simon HU, Akdis CA, Wüthrich B. Epidemiology, clinical features, and immunology of the "intrinsic" (non-IgE-mediated) type of atopic dermatitis (constitutional dermatitis). Allergy. 2001 Sep;56(9):841-9.
- <sup>18</sup> Bartha J, Baumzweiger W, Buscher DS, Callender T, Dahl KA, Davidoff A, et al. Multiple chemical sensitivity: a 1999 **consensus**. Arch Environ Health. 1999;54:147-9.
- <sup>19</sup> Ortega A. Sensibilidad a múltiples compuestos, una enfermedad comúnmente inadvertida. Med Clin (Barc). 2005;125:257-62. <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-sensibilidad-multiples-compuestos-una-enfermedad-13078105>
- <sup>20</sup> Bartha J et all. Op cit.
- <sup>21</sup> Redlich CA<sup>1</sup>, Sparer J, Cullen MR. **Sick-building syndrome**. Lancet. 1997 Apr 5;349(9057):1013-6.
- <sup>22</sup> Yoshida T, Ogawa M, Goto H, Ohshita A, Kurose N, Yokosawa F , et at. Clinical findings of the patients with sick building syndrome and the results of environmental measurement. Sangyo Eiseigaku Zasshi. 2011;53(2):25-32. Epub

2011 Feb 1.

<sup>23</sup> Acetaldehído. Ficha Internacional de Seguridad Química. OMS. International Programme on Chemical Safety.

<sup>24</sup> Formaldehído. Ficha Internacional de Seguridad Química. OMS. International Programme on Chemical Safety.

<sup>25</sup> Ácido acético. Ficha Internacional de Seguridad Química. OMS. International Programme on Chemical Safety.

<sup>26</sup> Alcohol etílico. Ficha Internacional de Seguridad Química. OMS. International Programme on Chemical Safety.

<sup>27</sup> Alcohol metílico. Ficha Internacional de Seguridad Química. OMS. International Programme on Chemical Safety.

<sup>28</sup> Arnold GL<sup>1</sup>, Kirby RS, Langendoerfer S, Wilkins-Haug L. Toluene embryopathy: clinical delineation and developmental follow-up. *Pediatrics*. 1994 Feb;93(2):216-20.

<sup>29</sup> Norbäck D, Hashim JH, Hashim Z, Ali F. Volatile organic compounds (VOC), formaldehyde and nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) in schools in Johor Bahru, Malaysia: Associations with rhinitis, ocular, throat and dermal symptoms, headache and fatigue. *Sci Total Environ*. 2017 Mar 15;592:153-160. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.02.215. [Epub ahead of print]

<sup>30</sup> Yoshida T, Ogawa M, Goto H, Ohshita A, Kurose N, Yokosawa F, et al. Clinical findings of the patients with sick building syndrome and the results of environmental measurement. *Journal of Occupational Health* [2011, 53(2):25-32]

<sup>31</sup> Bartha J et al. Op cit.